

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-270701

(43)Date of publication of application : 05.10.1999

(51)Int.Cl. F16K 1/22  
F16K 25/00  
F16K 49/00

(21)Application number : 10-090602

(71)Applicant : BENKAN CORP

(22)Date of filing : 20.03.1998

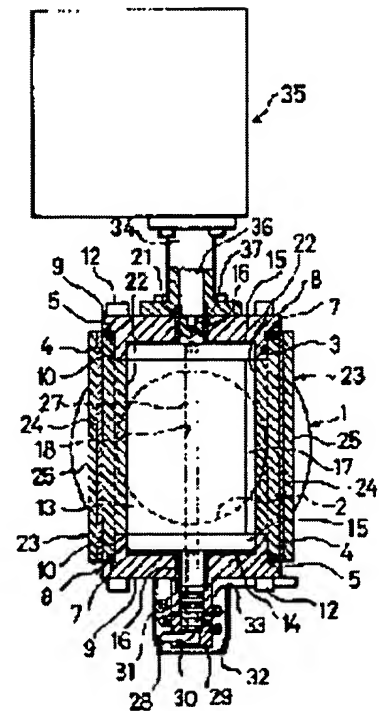
(72)Inventor : IWABUCHI TOSHIAKI

## (54) THROTTLE VALVE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent sticking of a by-product in exhaust gas by improving assembly work efficiency, minimum flow controllability, and maximum flow controllability, so as to improve heating temperature distribution of a body and a valve element.

**SOLUTION:** A cylindrical hole 3 in an orthogonal direction to a flow path 2 is formed in a body 1. A bonnet 8 closing the hole 3 is mounted in the body 1. A valve element 13 of squared plate shape is supported rotatable in the hole 3 by an integrally provided shaft part 14. A partitioning body 22 which can control the flow path 2 with the valve element 13 is provided to be opposed along an axial direction of the hole 3 in its inner wall of the body 1. An outer part heating heater 23 is provided so as to coat a part surrounding the valve element 13 in the body 1. An inner part heating heater 27 is housed in a touching condition in a hole 18 of the valve element 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-270701

(43)公開日 平成11年(1999)10月5日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

F 1 6 K 1/22  
25/00  
49/00

F 1 6 K 1/22  
25/00  
49/00

A  
  
B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-90602

(22)出願日 平成10年(1998)3月20日

(71)出願人 000232726

株式会社ベンカン

東京都大田区山王2丁目5番13号

(72)発明者 岩淵 俊昭

群馬県新田郡敷塚本町六千石東浦5 株式  
会社ベンカン群馬製作所内

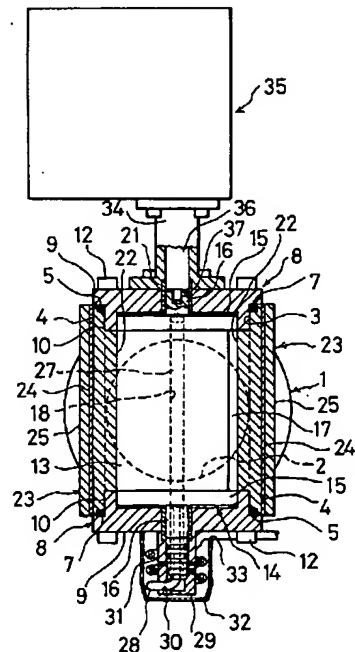
(74)代理人 弁理士 三宅 景介

(54)【発明の名称】 スロットバルブ

(57)【要約】

【課題】 組立作業能率の向上、ミニマム流量制御性の向上、マキシマム流量制御性の向上等を図り、ボディと弁体の加熱温度分布の向上により排ガス中の副生成物の付着防止等を図る。

【解決手段】 ボディ1に流路2と直交方向の円筒状の穴3を形成する。ボディ1に穴3を塞ぐボンネット8を取付ける。方形板状の弁体13を一体に設けた軸部14により穴3内で回転可能に支持する。ボディ1の穴3の内壁に穴3の軸方向に沿って弁体13とで流路2を制御し得る仕切体22を対向して設ける。ボディ1における弁体13を囲む部分を被覆するように外部加熱用ヒータ23を設ける。弁体13の穴18に内部加熱用ヒータ27を接触状態で内蔵させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体の流れ方向と直交方向に軸を有する円筒状の穴が形成されたボディと、このボディにおける上記穴を塞ぐボンネットと、方形板状に形成された弁体と、この弁体と一体的に設けられ、上記ボディの穴内で上記弁体が回転し得るように上記ボンネットに支持された軸部と、上記ボディの穴の内壁に沿うように突設され、上記弁体とで流体の流れを制御し得る仕切体とを備えたスロットルバルブ。

【請求項2】 ボディにおける弁体を囲む部分の外面を被覆するように外部加熱用ヒータを備え、上記弁体に接触状態で内蔵するように内部加熱用ヒータを備え、上記内部加熱用ヒータの導線が一方の軸部からボンネットの外方へ導かれ、この導線の外方へ導かれた部分が上記弁体と内部加熱用ヒータの一体的な90度の角度範囲での正逆回転を許すようにコイル状に取り出された請求項1記載のスロットルバルブ。

【請求項3】 仕切体がボディにリブ状に一体的に設けられた請求項1または2記載のスロットルバルブ。

【請求項4】 仕切体が棒状に形成され、各棒状仕切体の両端部がボンネット間に組み込まれた請求項1または2記載のスロットルバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体の流れを調節するために用い、特に、半導体製造装置のプロセスチャンバーの真空排気系に用いるのに適するスロットルバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスにおいては、例えば、メタルCVDのように析出される材料を構成する元素から成る一種、またはそれ以上の化合物・単体のガスをチャンバー内に供給し、気相、または基板表面での化学反応により基板上に所望の薄膜を形成し、また、シリコンナイトライドのようにエッチングガスをチャンバー内に供給し、基板上の薄膜をエッチングする。このような真空排気系でプロセスチャンバーの圧力制御を行うスロットルバルブとしては、一般的にバタフライバルブ構造が採用されている。

【0003】上記のようなスロットルバルブにおいては、ガス中に含まれる副生成物（微粒子）がボディの内面や弁体の外面等に付着し、この副生成物の付着量が増加するのに伴って適切な開度調整を行うことができない。このようなスロットルバルブにおいてはボディおよび弁体を180℃程度に加熱することにより、副生成物がボディや弁体に付着し難いことが知られている。

【0004】従来におけるバタフライバルブ構造のスロットルバルブとしては、例えば、特開平6-185671号公報に記載されているように、ボディの溝に半円板状ヒータを挿入し、弁体の回転中心部にロッド状ヒータ

を内蔵させ、半円板状ヒータによりボディを加熱し、ロッド状ヒータにより弁体を加熱するようにした構成が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来例のバタフライバルブ構造のスロットルバルブでは、弁体と駆動軸とを別々に形成し、弁体の穴に駆動軸の側部を挿入し、これら弁体と駆動軸とをピンにより固定するようになっているため、ボディに弁体を組み込む際にボディの軸心と弁体の回転中心が一致するように調整する必要があり、その作業は煩わしく、組立作業能率に劣る。また、上記弁体と駆動軸の組立て、ボディと弁体の中心の調整等が不良である場合には、弁体がボディとこすれてかじりを生じ、動作不良を起こすことがあった。そのため、ボディと弁体との隙間を微小となるように設定することができず、嵌め合い公差が大きくなるため、ミニマム流量制御特性が良くなかった。

【0006】また、上記のような従来例のスロットルバルブでは、半円板状ヒータにおけるボディとの接触面積が狭いため、熱伝導効率に劣り、また、ロッド状ヒータは導線の断線を防止するように弁体の回転中心の穴内に穴壁とに隙間をあけて挿入し、弁体のみを回転させるように構成しているため、熱伝導効率に劣る。その結果、接ガス面、特に、弁体の温度分布が均一とならず、悪いために依然として副生成物の付着を防止することができず、動作不良を起こすおそれがあった。

【0007】本発明の目的は、上記のような従来例の問題を解決しようとするもので、弁体をボディに組み込む際の調整を不要とすることができ、しかも、弁体の回転時にボディとこすれないようにしてボディと弁体との隙間を最小にすることができ、したがって、組立作業能率を向上させることができ、しかも、ミニマム流量制御性を向上させることができ、更に、弁体の開放時に長方形の開口を得ることができて流体の通過開口面積を大きくすることができ、したがって、マキシマム流量制御性を向上させることができるようにしたスロットルバルブを提供するにある。

【0008】本発明の他の目的は、ボディと弁体との加熱温度分布を良好にすることができ、したがって、副生成物が付着し難く、動作不良を防止することができるようにしたスロットルバルブを提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明のスロットルバルブは、流体の流れ方向と直交方向に軸を有する円筒状の穴が形成されたボディと、このボディにおける上記穴を塞ぐボンネットと、方形板状に形成された弁体と、この弁体と一体的に設けられ、上記ボディの穴内で上記弁体が回転し得るように上記ボンネットに支持された軸部と、上記ボディの穴の内壁に沿うように突設され、上記弁体とで流体の流れを制御し得

る仕切体とを備えたものである。

【0010】上記課題を解決するために本発明の他のスロットルバルブは、上記構成において、上記ボディにおける弁体を囲む部分の外面を被覆するように外部加熱用ヒータを備え、上記弁体に接触状態で内蔵するように内部加熱用ヒータを備え、上記内部加熱用ヒータの導線を一方の軸部からボンネットの外方へ導き、この導線の外方へ導いた部分を上記弁体と内部加熱用ヒータの一体的な90度の角度範囲での正逆回転を許すようにコイル状に取り出したものである。

【0011】上記構成において、上記仕切体をボディにリブ状に一体的に設け、または上記仕切体を棒状に形成し、各仕切棒切体の両端部をボンネット間に組み込むことができ、または上記仕切体を棒状に形成し、一方のボンネットから一体的に突設させることができる。

【0012】また、上記弁体の方形板状部の角部を面取り状に切欠き、この切欠き部の隣接部が、流路を閉じた状態で仕切体における弁体の開放側回転方向の端部に対応するように構成することができる。

【0013】上記のように構成された本発明によれば、弁体と軸部とを一体的に設けているので、弁体をボディに組み込む際の調整を不要とすることができ、しかも、弁体の回転時にボディとこすれないようにしてボディと弁体との隙間を最小に設定することができ、更に、弁体を方形板状に形成し、ボディにおける流体の流れ方向と直交方向の円筒状の穴壁に仕切体を設けているので、弁体の開放時に長方形の流路開口を得ることができて流体の通過開口面積を大きくとることができる。

【0014】また、ボディにおける弁体を囲む部分の外面を被覆するように外部加熱用ヒータを備えることにより、接ガス面の温度分布を良好にすることができ、更に、弁体に内部加熱用ヒータを接触状態で内蔵させることにより、接ガス面の温度分布を一層良好にすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。まず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1ないし図4は本発明の第1の実施形態によるスロットルバルブを示し、図1は縦断面図、図2は図1のA-A矢視断面図、図3は図1のB-B矢視断面図、図4は要部の分解斜視図である。

【0016】図1ないし図4に示すように、ボディ1は流体の流路2と、この流路2と直交方向に軸が向けられた円筒状の穴3を有している。ボディ1の穴3の両端部外周の端壁4は外形が四隅を面取りされた正方形に形成され、両端壁4の内周には環状溝5が形成され、両端壁4の四隅部にはねじ穴6が形成されている。両端壁4の環状溝5にリング7が挿入され、両端壁4にはボンネット8の板状部9が重ねられるとともに、ボンネット8の短い円筒状部10が穴3内に挿入されている。ボン

ネット8の板状部9の四隅には取付け穴11が形成され、この取付け穴11から端壁4のねじ穴6にねじ12が螺入されてボンネット8がボディ1に対してリング7によりシールされた状態で取外し可能に固定され、穴3の両端開放部が閉塞されている。

【0017】弁体（フラッパー）13は方形板状に形成され、この弁体13の両端に軸部14が一体に設けられている。各軸部14は弁体13の両端に一体的に設けられた大径の円板状部15と各円板状部15の外面に同一軸心上で一体的に設けられた小径部16とから構成されている。方形板状の弁体13の厚さ方向の両側面は円弧状に形成され、弁体13の一角部には面取り状に切欠き部17が形成されている。切欠き部17は弁体13の肉厚方向の中央部から一方の扁平面側へ向かって約45度の傾斜角度に形成されている。一方の軸部14から弁体13の中央部を貫通して他の軸部14の中間部に至る穴18が形成され、他方の軸部14の先端部には長円形状の連結用穴19が形成されている。弁体13と軸部14とはステンレス、アルミニウム等の円柱体から切削加工により形成され、若しくはダイカスト成形されて一体的に設けられている。そして、各円板状部15がボンネット8の円筒状部10により形成された円形の凹所に回転可能に挿入されるとともに、各小径部16がボンネット8の中央部に形成された貫通穴20に軸受21を介して回転可能に支持され、弁体13が穴3内で回転されるようになっている。

【0018】ボディ1の流路2の流体の流れ方向に沿う両側で円筒状の穴3の内壁に軸方向に沿って2本のリブ状の仕切体22が対向して一体的に設けられている。各仕切体22は弁体13と協力して流路2を閉塞し、若しくは弁体13の90度の角度範囲での回転（図3の実線矢印および点線矢印参照）により開口面積、すなわち、流体の流量を調整することができ、対向面が弁体13の円弧状面に対応する円弧状面に形成されている。そして、弁体13の切欠き部17に隣接する円弧状面が弁体13の回転により流路3を閉じた状態で仕切体22における弁体13の開放側回転方向（図3における実線矢印方向）の下流側の端部に対応するように構成されている。したがって、弁体13が開放側へ少し回転することにより、その円弧状面が仕切体22の円弧状面から離脱し、切欠き部17により仕切体22と弁体13とに隙間が形成されて流体の流れを開始させることができるようになっている。

【0019】ボディ1における穴3を囲む外面を被覆するように外部加熱用ヒータ23が設けられている。この外部加熱用ヒータ23は面状ヒータ（シリコンゴムヒータ）24とその外側を覆うシリコンスポンジ製の保温カバー25とを有し、面状ヒータ24がボディ1における穴3を囲む外面に接触状態で設けられ、面状ヒータ24の発熱線（図示省略）に接続された導線26が保温カバ

10

20

30

40

50

ー25に挿通され、電源（図示省略）に接続されるようになっている。

【0020】一方の軸部16から弁体13を通して他方の軸部16の中間部に至る穴18に内部加熱用ヒータ27として丸棒状のカートリッジヒータが内蔵されている。この内部加熱用ヒータ17の導線28は内部加熱用ヒータ27の端部に設けられたカバー29の側方に形成された穴30から外方へ導かれ、カバー29およびカバー29側のボンネット8の筒状部31の外周でコイル状にされている。導線28のコイル状部はボンネット8の下側に取外し可能に取付けられた保護カバー32により被覆されている。導線28のコイル状部の先方は保護カバー32の基部側の穴33からボンネット8の板状部9の外面に沿って外部へ導かれ、電源（図示省略）に接続されるようになっている。そして、導線28のコイル状部により内部加熱用ヒータ27が弁体13等と一体に回転するのを許すようになっており、これにより内部加熱用ヒータ27を弁体13の穴18の内壁面に密接させた状態に内蔵させることができる。また、高価なスリップリングを不要とすることができる。

【0021】小径部16の長穴19を有する軸部14側のボンネット8の外側には接続筒34を介してアクチュエータ35が取り付けられ、アクチュエータ35の出力軸（図示省略）に連係された動力伝達軸36の長円形突出部37が小径部16の長穴19に挿入され、一体的に回転し得るように連係されている。そして、アクチュエータ35の駆動により動力伝達軸36を介して軸部14および弁体13が図3に実線矢印、点線矢印で示すように90度の角度範囲で正逆回転されるようになっている。

【0022】以上の構成において、以下、その動作について説明する。上記のように弁体13と軸部14とを一体的に設けているので、ボディ1の仕切体22と弁体13との嵌め合い公差はボンネット8の円筒状部10に対する円板状部15の嵌め合い公差だけであるので、ボディ1、ボンネット8、軸受21の組立てがたにより弁体13が軸部14の軸方向にずれても弁体13はボディ1の仕切体22とこすれない。また、上記のように弁体13と軸部14とは一体的に設けているので、組立て作業が容易であることは勿論のこと、組立時の調整が不要であり、しかも、ボディ1、ボンネット8、弁体13、仕切体22の嵌め合い部は旋盤加工等により高精度に仕上げることができる。したがって、弁体13と仕切体22との隙間を最小にすることができる。

【0023】そして、アクチュエータ35の駆動により上記のように動力伝達軸36を介して軸部14および弁体13を90度の角度範囲で正逆回転させ、仕切体22と弁体13とで流路2の開口面積を制御することにより、流体の流量を制御することができる。このとき、上記のように弁体13と仕切体22の隙間を最小にするこ

とができるので、ミニマム流量制御性を向上させることができる。また、上記のように弁体13を方形板状に形成し、ボディ1における流体の流れ方向と直交方向の円筒状の穴3の壁面に穴3の軸に沿って仕切体22を設けているので、弁体13の開放時に長方形の流路開口を得ることができて流体の通過開口面積を大きくとることができる。したがって、マキシマム流量制御性を向上させることができる。しかも、上記従来例におけるバタフライバルブ構造のスロットルバルブと流体の通過面積を同じに設定する場合には、弁体13の外形を上記従来例の弁体の外形よりも小さくすることができ、全体の小型化を図ることができる。

【0024】また、ボディ1が弁体13を囲む形状に形成され、この弁体13を囲む部分に外部加熱用ヒータ23を設けることにより、外部加熱用ヒータ23の加熱面積を大きくとって弁体13を囲むことができるので、ボディ1および弁体13の温度分布が良好となる。しかも、上記のように弁体13の外形を小さくすることにより、弁体13の温度分布が更に良好となる。また、弁体13に内部加熱用ヒータ27を内蔵させているので、弁体13の温度分布が一層良好となり、更に、この内部加熱用ヒータ27の導線28を弁体13の外方にコイル状に取り出して弁体13と内部加熱用ヒータ27とを一体的に回転させるのを可能とすることにより、内部加熱用ヒータ27を弁体13の穴18の内周面に密接させて熱伝達効率を向上させることができ、弁体13の温度分布が更に一層良好となる。このように接ガス面の温度分布に優れているので、排ガス中に含まれる副生成物がボディ1の内面、仕切体22の外面および弁体13の外面等に付着し難く、弁体13を円滑に回転動作させることができる。

【0025】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図5ないし図7は本発明の第2の実施形態におけるスロットルバルブを示し、図5は図3と同様の断面図、図6は図2と同様の断面図、図7は要部の分解斜視図である。

【0026】本実施形態においては、主として、上記第1の実施形態とは異なる構成について説明し、上記第1の実施形態と同一部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0027】本実施形態の特徴とするところは、図5ないし図7に示すように、ボディ1内の流路2の開口面積を弁体13との協力により調整する仕切体として2本の丸棒38が用いられ、各丸棒状仕切体38の両端に係合用突部39が一体的に設けられ、これらの係合用突部39がボンネット8の円筒状部10に形成された係合用凹部40に係合され、丸棒状仕切体38がボディ1の穴3の内壁に沿うように突設される点にある。

【0028】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図8は本発明の第3の実施形態におけるスロ

トルバルブを示す要部の分解斜視図である。

【0029】本実施形態においては、主として、上記第1の実施形態とは異なる構成について説明し、上記第1の実施形態と同一部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0030】本実施形態の特徴とするところは、図8に示すように、ボディ1内の流路2の開口面積を弁体13との協力により調整する仕切体として2本の丸棒41が用いられ、各丸棒状仕切体41が一方のボンネット8の円筒状部10と一体的に設けられ、各丸棒状仕切体41の先端に係合用突部42が一体的に設けられ、これらの係合用突部42が他方のボンネット8の円筒状部10に形成された係合用凹部43に係合され、丸棒状仕切体41がボディ1の穴3の内壁に沿うように突設される点にある。

【0031】なお、上記実施形態においては、弁体13に内蔵させる内部加熱用ヒータ27として丸棒状のカートリッジヒータを用いているが、弁体13と軸部14とを一体的に成形しているため、各種のヒータを内蔵させることができる。このほか、本発明は、その基本的技術思想を逸脱しない範囲で種々設計変更することができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、弁体と軸部とを一体的に設けているので、弁体をボディに組み込む際の調整を不要とすることができ、しかも、弁体の回転時にボディとこすれないようにしてボディと弁体との隙間を最小に設定することができ、したがって、組立作業能率を向上させ、ミニマム流量制御性を向上させることができる。更に、弁体を方形板状に形成し、ボディにおける流体の流れ方向と直交方向の円筒状の穴壁に仕切体を設けているので、弁体の開放時に長方形の流路開口を得ることができて流体の通過開口面積を大きくとることができる。したがって、マキシマム流量制御性を向上させることができる。

【0033】また、ボディにおける弁体を囲む部分の外面を被覆するように外部加熱用ヒータを備えることによ

り、接ガス面の温度分布を良好にすることができ、更に、弁体に内部加熱用ヒータを接触状態で内蔵させることにより、接ガス面の温度分布を一層良好にすることができる。したがって、副生成物がボディの内面、弁体の外面等に付着し難く、動作不良を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるスロットバルブを示す縦断面図である。

【図2】同スロットバルブを示し、図1のA-A矢視断面図である。

【図3】同スロットバルブを示し、図1のB-B矢視断面図である。

【図4】同スロットバルブを示す要部の分解斜視図である。

【図5】本発明の第2の実施形態におけるスロットバルブを示し、図3と同様の断面図である。

【図6】同スロットバルブを示し、図2と同様の断面図である。

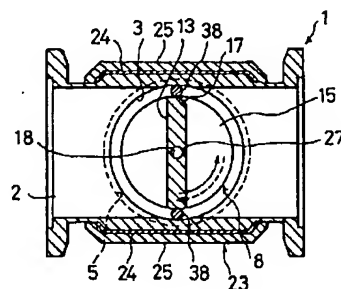
【図7】同スロットバルブを示す要部の分解斜視図である。

【図8】本発明の第3の実施形態におけるスロットバルブを示す要部の分解斜視図である。

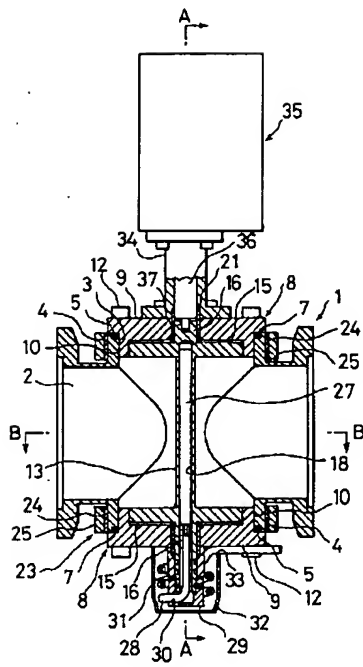
【符号の説明】

- 1 ボディ
- 2 流路
- 3 円筒状の穴
- 8 ボンネット
- 13 弁体
- 14 軸部
- 17 切欠き部
- 22 仕切体
- 23 外部加熱用ヒータ
- 27 内部加熱用ヒータ
- 35 アクチュエータ
- 38 仕切体
- 41 仕切体

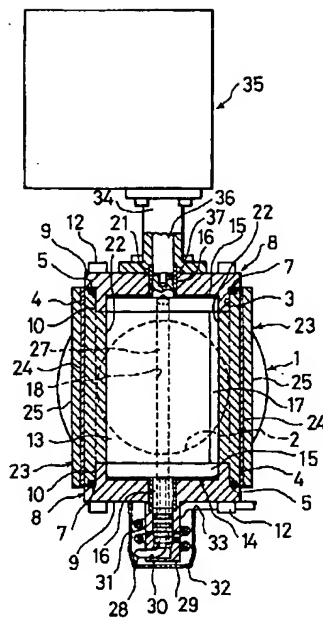
【図5】



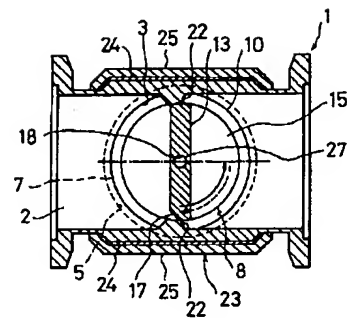
【図1】



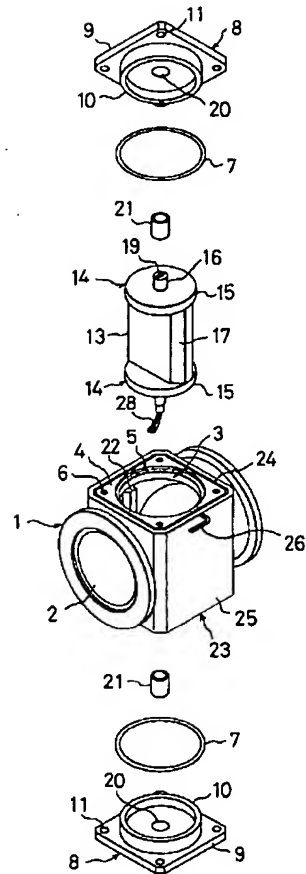
【図2】



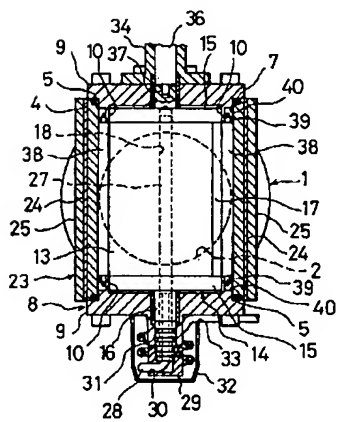
【図3】



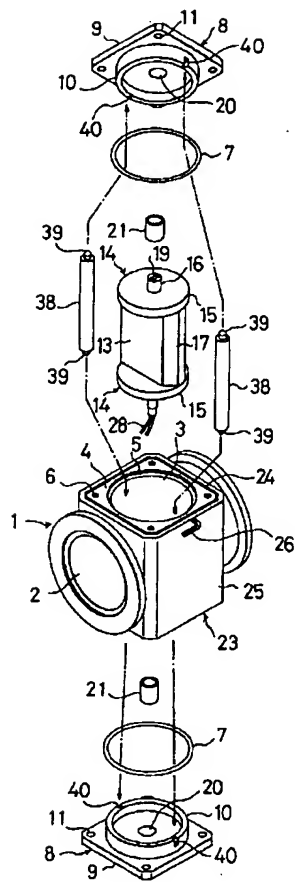
【図4】



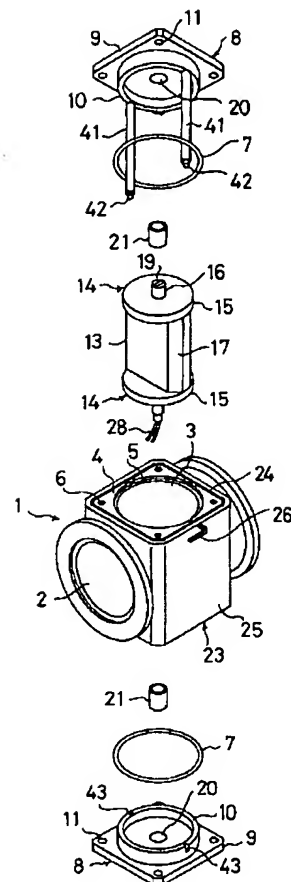
【図6】



【図7】



【図8】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**